

35
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-312927

(43)Date of publication of application : 25.10.2002

(51)Int.Cl. G11B 5/82

G11B 5/02

G11B 5/024

G11B 5/09

G11B 5/73

G11B 20/10

(21)Application number : 2001-117980 (71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 17.04.2001 (72)Inventor : ISHIDA TAKEHISA

(54) MAGNETIC RECORDING MEDIUM, IDENTIFICATION INFORMATION
ACQUISITION METHOD FOR THE SAME, AND DISK DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a magnetic recording medium having identification information impossible to be tampered, an identification acquisition method capable of surely identifying the magnetic recording medium based on the identification information, and a disk device.

SOLUTION: The magnetic recording medium is provided with a reproducing only area 5 formed by covering identification information constituted of a recessed and projected pattern 2a formed in a nonmagnetic support substrate with a magnetic recording layer. To read the identification information from the magnetic recording

medium, bits of recorded information identical in a magnetization direction are erased from the magnetic recording layer on the recessed and projected pattern 2a of the reproducing only area 5. In this case, first, first erasure is carried out for the magnetic recording layer in the recessed and projected parts of the recessed and projected pattern 2a, and second erasure is carried out for the magnetic recording layer in only the projected part of the recessed and projected pattern 2a. Then, the magnetic signal of the magnetic recording layer on the recessed and projected pattern 2a is read as identification information.

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A magnetic recording medium which is a magnetic recording medium of the shape of a disk which provides a magnetic recording layer on a nonmagnetic supporting board, and is characterized by having reproduction dedicated regions which cover at least identification information which consists of an uneven pattern formed in said nonmagnetic supporting board by said magnetic recording layer.

[Claim 2]A magnetic recording medium, wherein said reproduction dedicated regions are established in the most inner circumference of a refreshable field in the magnetic recording medium concerned in the magnetic recording medium according to claim 1.

[Claim 3]It is an identification information acquisition method which reads said identification information in a magnetic recording medium provided with reproduction dedicated regions which cover at least identification information which consists of an uneven pattern formed in a nonmagnetic supporting board by a magnetic recording layer, It ranks second with operation which eliminates recorded information which makes a polarizing direction the same to said magnetic recording layer on an uneven pattern of said reproduction dedicated regions, An identification information acquisition method in a magnetic recording medium performing operation which reads

a magnetic signal of said magnetic recording layer on said uneven pattern as identification information.

[Claim 4]In an identification information acquisition method in the magnetic recording medium according to claim 3, in operation which performs said elimination. An identification information acquisition method in a magnetic recording medium performing the 1st elimination to said magnetic recording layer ranging from a crevice to heights of said uneven pattern, and performing said 1st elimination and the 2nd elimination in a polarizing direction for reverse to the magnetic recording layer concerned only in heights of said uneven pattern subsequently.

[Claim 5]A disk unit which performs record of information, elimination, and reproduction to a magnetic recording medium provided with reproduction dedicated regions which cover at least identification information which consists of an uneven pattern formed in a nonmagnetic supporting board by a magnetic recording layer, comprising:

A record reproduction means which performs record of information, elimination, and reproduction to said recording medium.

A positioning means which positions a magnetic head provided in said record reproduction means to said magnetic recording medium.

An identification information detection controller which operates said positioning means and said record reproduction means so that a magnetic signal of the magnetic recording layer portion concerned may be read as identification information after eliminating recorded information which makes a polarizing direction the same to said magnetic recording layer portion on an uneven pattern of said reproduction dedicated regions.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention about a magnetic recording medium, the identification information acquisition method in this magnetic recording medium, and a magnetic disk drive, Identify certainly a magnetic recording medium regular when distributing an information signal via a network by using the magnetic recording medium which has the identification information which cannot be altered in particular, and this, and unjust reception is prevented, It is related with the identification information acquisition method and disk unit which enable positive fee collection to an information signal.

[0002]

[Description of the Prior Art]The software distributed in the form of the package media conventionally represented by a compact disk and the videocassette by the spread of a network, especially the Internet in recent years, The business gestalt which distributes information, including music, an image, etc., to users' memory storage as an electrical signal on a network without a form is increasing. For example, the delivery information downloaded in users' personal computer via the Internet is recorded on the memory storage with which this personal computer was equipped, and the recorder connected to this personal computer.

[0003]On the other hand, the hard disk drive (Hard Disk drive;HDD) is put in practical use as an auxiliary storage unit for personal computers. HDD is a device having disk-like a magnetic recording medium and a control device.

It is used as memory storage suitable for receiving and recording the delivery information mentioned above from excelling in high speed recording reproduction and random access nature.

What a magnetic recording medium is fixed to a disk unit, and cannot be desorbed, and the removable magnetic hard disk device which enabled desorption of the cartridge which stored the magnetic recording medium from the disk unit and what is called removable HDD are one of such HDD.

[0004]By the way, in the network electric delivery of the information mentioned above, the security for preventing surreptitious use of delivery information and a positive charging method are important. For this reason, there is composition which records the peculiar identification information for identifying a recorder or the recording medium itself, for example on the recording medium of the information receiving side. In this case, when the transmitting information side distributes information, it confirms whether regularly licensed to that recorder or recording medium based on that identification information, and performs distribution or record of information only within the case where being regularly licensed to it is checked.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in conventional HDD or removable HDD mentioned above, all the information on a disk is written in by the magnetic head, and is comparatively easy to rewrite. Therefore, it is impossible to record on a disk the identification information peculiar to a disk which cannot perform elimination and an alteration as a matter of fact.

[0006]For this reason, it was difficult to use the information written in on the disk as identification information for forbidding, permitting and restricting record on the disk of the information on a network, or fee collection.

[0007]Then, an object of this invention is to provide the magnetic recording medium which has the identification information which cannot be altered, the identification information acquisition method which can identify a magnetic recording medium certainly based on this identification information further, and a disk unit.

[0008]

[Means for Solving the Problem]A magnetic recording medium of this invention for attaining such a purpose, It is a magnetic recording medium of the shape of a disk which provides a magnetic recording layer on a nonmagnetic supporting board, and is characterized by having reproduction dedicated regions which cover at least identification information which consists of an uneven pattern formed in this nonmagnetic supporting board by a magnetic recording layer.

[0009]A magnetic recording medium of such composition is equipped with reproduction dedicated regions where an uneven pattern was provided in a magnetic recording layer in the state of the wrap. For this reason, in a magnetic recording layer of these reproduction dedicated regions, even if it is in a state which made a uniform direction magnetized and eliminated recorded information, signaling information depending on an uneven pattern of a ground will be acquired as identification information. Magnetization of magnetization of a magnetic recording layer ranging from a crevice to heights of an uneven pattern and a magnetic recording layer [in / further / heights] is performed by furthermore adjusting magnetic field strength in the case of elimination. For this reason, when elimination which opposite orientation is made to magnetize with magnetic field strength which attains to only heights is performed after making one way magnetized with magnetic field strength which reaches even a crevice for example, a magnetic recording layer will be magnetized for reverse by a portion and heights which are applied to a side wall part from a crevice of an uneven pattern. And clear signaling information depending on an uneven pattern of a ground will be acquired as identification information.

[0010]As opposed to a magnetic recording layer [furthermore an identification information acquisition method of this invention is a method for acquiring identification information from a magnetic recording medium of composition of having mentioned above, and] on an uneven pattern of reproduction dedicated regions, Operation which eliminates recorded information which makes a polarizing direction the same, and operation which subsequently reads a magnetic signal of a magnetic recording layer on an uneven pattern as identification information are performed. Suppose that the 1st elimination is performed to a magnetic recording layer in a crevice and heights of an uneven pattern, and the 1st elimination and the 2nd elimination in a polarizing direction for reverse are subsequently performed to the magnetic recording layer concerned only in heights of an uneven pattern especially in a process of eliminating recorded information.

[0011]In such an identification information acquisition method, after eliminating recorded information to a magnetic recording layer on an uneven pattern, in order to read a magnetic signal of a magnetic recording layer on an uneven pattern as identification information, a read magnetic signal serves as identification information depending on an uneven pattern. A magnetic recording layer will be magnetized by

2-way depending on an uneven pattern by performing the 2nd elimination of a polarizing direction for reverse only to a magnetic recording layer of heights especially after the 1st elimination to a magnetic recording layer ranging from a crevice to heights. For this reason, identification information which was more clearly dependent on an uneven pattern comes to be read. Therefore, according to this operation of a series of, identification information depending on this uneven pattern will be read only in a magnetic recording layer on an uneven pattern. Therefore, attestation of this magnetic recording medium is ensured based on read identification information.

[0012]In a disk unit which performs record of information, elimination, and reproduction to a magnetic recording medium which a disk unit of this invention mentioned above, After eliminating recorded information which makes a polarizing direction the same to a magnetic recording layer portion on an uneven pattern of reproduction dedicated regions, It is characterized by having an identification information detection controller which operates a record reproduction means and its positioning means so that a magnetic signal of the magnetic recording layer portion concerned may be read as identification information.

[0013]In a disk unit of such composition, above-mentioned identification information acquisition which reads only identification information depending on an uneven pattern is performed irrespective of information recorded on a magnetic recording layer.

[0014]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, an embodiment of the invention is described in order of a magnetic recording medium, an identification information acquisition method, and a magnetic disk drive, and the information distribution method which applied these further is explained.

[0015]The top view and important section enlarged drawing of a magnetic recording medium of this invention are shown in <magnetic-recording-medium> drawing 1, and the sectional view in the important section expansion part of drawing 1 is shown in drawing 2. The expanded sectional view of drawing 2 is shown in drawing 4.

[0016]The magnetic recording medium 1 shown in these figures is the magnetic recording medium 1 of the shape of a disk which forms the magnetic recording layer 3 in at least one surface of the nonmagnetic disk-like supporting board 2 (refer to drawing 2). It may be the composition which the foundation layer 3a was formed if needed between the magnetic recording layer 3 and the nonmagnetic supporting board 2, and was further provided in the surface of the magnetic recording layer 3 where 3d of protective layers and the lubricating layer 3c are laminated one by one (refer to drawing 4). This magnetic recording medium 1 is provided with the reproduction dedicated regions 5 where the disk information of this magnetic-recording-medium 1 very thing was recorded with the usual record reproduction field 4 which can rewrite information.

[0017]Suppose that it is the field constituted like the usual magnetic recording

medium, and is the record reproduction field 4 the field where the magnetic recording layer 3 is formed on the flat face of the nonmagnetic supporting board 2. The servo area 4a where the servo mark 6 and the track number 7 were recorded, and the data area 4b where record of information is performed are established in this record reproduction field 4. However, the information on the servo area 4a may be recorded on the magnetic recording layer 3 provided on the flat face of the nonmagnetic supporting board 2, and may be recorded on the magnetic recording layer 3 which was able to provide the uneven pattern formed in the nonmagnetic supporting board 2 in the state of the wrap.

[0018]On the other hand, the reproduction dedicated regions 5 are established in some tracks of the nonmagnetic supporting board 2, and suppose that it is them a field which covers the identification information which consists of the uneven pattern 2a formed in the nonmagnetic supporting board 2 surface by the magnetic recording layer 3.

[0019]Here, as for the reproduction dedicated regions 5, it is preferred to be provided in the track of the most inner circumference of the refreshable field in this magnetic recording medium 1. Drawing 2 decides to be a sectional view of the circumferential direction in these reproduction dedicated regions 5.

[0020]The uneven pattern 2a is unevenness about $t=45$ nm deep, for example, and identification information consists of being arranged at intervals of predetermined length at the circumferential direction of the magnetic recording medium 1. Here, vertical shape which was illustrated may be sufficient as the side wall part of the uneven pattern 2a, and it may be the slant-face shape where the taper was given. and the recording width W of these uneven patterns 2a, i.e., the width of the radial direction of the magnetic recording medium 1. In the state where this magnetic recording medium 1 was rotated with the spindle motor of the disk unit, it is assumed that it has the "gap" W of the center of the circle which the uneven pattern 2a to the center of rotation of a spindle motor draws, i.e., the width of the grade which can absorb eccentricity.

[0021]In this case, for example, from the cassette by which the magnetic recording medium 1 is stored, and the accuracy of an assembly of a disk unit. As for the recording width W of the uneven pattern 2a, when the common difference of the fit of the inside diameter of the spindle shaft of a disk unit and a magnetic recording medium is about 20 micrometers, it is preferred to set it as not less than 20 micrometers. Thus, by securing fit tolerance and the width more than equivalent as the recording width W of the uneven pattern 2a, It is lost that the magnetic head fixed to the predetermined radius position carries out an off-track from the uneven pattern 2a with eccentricity, and good read-out of the identification information depending on the uneven pattern 2a is made possible, without needing a tracking servo.

[0022]As shown in drawing 4, the record reproduction field 4 and the servo area 4a on

which the same servo mark 6 and the track number 7 were made to record with unevenness are established also in these reproduction dedicated regions 5, and this may be made to perform tracking control of the magnetic head to the uneven pattern 2a. When it has such composition, a grade may be sufficient as the recording width W of the uneven pattern 2a like the recording width in the record reproduction field 4, and it can reduce the occupation area of the uneven pattern 2a, and can extend the record reproduction field 4. The reproduction dedicated regions 5 are not limited to the most inner circumference of the refreshable field in the magnetic recording medium 1.

[0023]When it aims at performing distribute information in the above reproduction dedicated regions 5 to this magnetic recording medium 1 via the information which must not be forged, for example, the Internet, It is good to record the category code of a distribution entrepreneur code, the total prepaid frequency in exchange for the delivery information, and delivery information, etc.

[0024]Next, an example of the manufacturing method of the magnetic recording medium mentioned above is explained using drawing 5.

[0025]First, as shown in drawing 5 (1), the positive type photoresist 12 is applied by uniform thickness (for example, 50 nm) on the glass substrate 11 which ground the surface smoothly. Then, pattern exposure is performed on the circumference of the reproduction dedicated regions of a magnetic recording medium using laser beam h which condensed at the very small spot (for example, 400 nm in diameter) with the object lens. Subsequently, as shown in drawing 5 (2), the photoresist of the exposed portion is removed by performing a development, and it leaves the resist pattern 12a from which photoresist 12 portion of the crevice of the uneven pattern formed in reproduction dedicated regions was removed on the glass substrate 11. In this case, it is good also considering the side attachment wall of the crevice of the resist pattern 12a as tapered shape. Subsequently, as shown in drawing 5 (3), a 0.4-mm-thick nickel plate is performed for the resist pattern 12a on this glass substrate 11 via a vacuum evaporation film in the state of a wrap, and this is made into La Stampa 13. Uneven shape was formed in the circumference portion corresponding to reproduction dedicated regions in this La Stampa 13.

[0026]Formation of above-mentioned La Stampa 13 is not limited to formation by plating treatment, by etching, may form unevenness in the polished metal plate etc., and may use it for them as La Stampa 13.

[0027]Next, as shown in drawing 5 (4), the nonmagnetic supporting board by which the uneven shape of La Stampa 13 was transferred by injection molding is formed. Under the present circumstances, La Stampa 13 of two rear surfaces used as the mold of a disk is first attached to an injection molding machine (graphic display abbreviation). When a forming cycle is started, an injection molding machine makes La Stampa 13 of two sheets approach to the distance equivalent to the thickness of a disc substrate,

while the surface of La Stampa 13 had been made to counter mutually. The closed space (cavity) which carried out shape of the disc substrate with the mold part article which encloses them with La Stampa 13 of two sheets at this time is made. If the resin heated to the elevated temperature in the cavity is ejected from the nozzle allotted to the portion which is equivalent to the center of a disc substrate with high voltage, the uneven shape on the surface of La Stampa will be faithfully transferred by the disc substrate surface. After cooling, if a resin part is taken out, the nonmagnetic supporting board 2 made of resin which has the uneven pattern in which unevenness on the surface of La Stampa was transferred faithfully will be obtained. Under the present circumstances, at the process explained using drawing 5 (2), when the recess side wall of the resist pattern 12a is made into forward tapered shape, the side attachment wall of the uneven pattern of the nonmagnetic supporting board 2 also serves as forward tapered shape. A resinous principle (nonmagnetic supporting board 2) can be made easy to take out from La Stampa by doing in this way.

[0028]After forming the nonmagnetic supporting board 2 provided with the uneven pattern as mentioned above, as shown in drawing 2 and drawing 3, the magnetic recording layer 3 is formed in the surface of this nonmagnetic supporting board 2 by sputtering. The target which consists of a substance used as a disc substrate and the material of a magnetic recording layer is placed into the vacuum chamber, and a sputtering system makes the ion of inactive gas, such as argon, collide with a target, and makes the target composition atom which has jumped out laminate on the nonmagnetic supporting board 2. The magnetic recording layer 3 is formed on the nonmagnetic supporting board 2 by this. In advance of formation of the magnetic recording layer 3, the foundation layer 3a for controlling the stacking tendency of the magnetic recording layer 3 may be formed if needed. After forming the magnetic recording layer 3 mentioned above, sputtering of the protective layer 3b which has carbonaceous abrasion resistance and lubricity if needed may be carried out. And spreading formation of the lubricating layer 3c is carried out after the end of sputtering in the outermost surface if needed, and the magnetic recording medium 1 of this invention is completed.

[0029]in addition -- formation of the nonmagnetic supporting board 2 which has an uneven pattern is not limited to injection molding which used La Stampa 13 -- the surface -- an uneven pattern may be directly formed by etching to a flat nonmagnetic supporting board. In this case, it is realizable by forming a resist pattern in the surface of a disc-like nonmagnetic supporting board, using this resist pattern as a mask, and etching ion milling etc. to the surface layer of a nonmagnetic supporting board by a lithography process.

[0030]The magnetic recording medium 1 of the above-mentioned composition produced by making it above is equipped with the reproduction dedicated regions 5 where the uneven pattern 2a was formed in the magnetic recording layer 3 in the

state of the wrap. For this reason, in the magnetic recording layer 3 of these reproduction dedicated regions 5, even if it is in the state which made the uniform direction magnetized and eliminated recorded information, the signaling information depending on the uneven pattern 2a of the ground will be acquired as identification information. It becomes possible to make a uniform direction magnetize the crevice of the uneven pattern 2a and a side wall part, and the magnetic recording layer [in / further / heights] 3, and to make a uniform direction magnetize only the magnetic recording layer 3 of heights by adjusting the magnetic field strength at the time of performing elimination which a uniform direction is made to magnetize.

[0031]For this reason, it becomes possible to acquire the clear signaling information which could make the magnetic recording layer 3 magnetize for reverse by the crevice and the side wall part, and heights of the uneven pattern 2a and for which it depended on the uneven pattern 2a of a ground by the procedure described with the following identification information acquisition methods as identification information. As a result, it becomes possible to identify this magnetic recording medium 1 certainly by this identification information.

[0032]<Identification information acquisition method> Here, the identification information acquisition method in the magnetic recording medium of composition of having mentioned above is explained based on drawing 6. Suppose that the identification information acquired here is information recorded on the reproduction dedicated regions of the magnetic recording medium with the uneven pattern.

[0033]When reading identification information in this magnetic recording medium, as shown in drawing 6 (1), 1st elimination is first performed for the uneven pattern 2a formed in the reproduction dedicated regions 5 of the magnetic recording medium 1 to the wrap magnetic recording layer 3. Here, it eliminates, moving the magnetic head 21 relatively on the uneven pattern 2a at the arrangement direction (in a drawing, it is a longitudinal direction), i.e., the circumferencial direction of the magnetic recording medium 1. In this 1st elimination, especially And the heights of the uneven pattern 2a, A strong direct current of the grade which can also eliminate the information on the magnetic recording layer 3 in a crevice with a side wall part is sent through the magnetic head 21, DC elimination is performed, and, thereby, a uniform direction is made to magnetize the magnetic recording layer 3 of the crevice of the uneven pattern 2a, and the magnetic recording layer 3 of heights. For example, when depth t of the uneven pattern 2a is about 45 nm, suppose that elimination which sent about 50-mA current to the magnetic head 21 in this 1st elimination is performed.

[0034]Next, as shown in drawing 6 (2), 2nd elimination is performed to the magnetic recording layer 3 same portion as the 1st elimination. In this 2nd elimination, a direct current of the grade which can eliminate only the information on the magnetic recording layer 3 on the heights of the uneven pattern 2a is sent through the magnetic head 21, and DC elimination is performed. Under the present circumstances, the

magnetic head 21 is used with supposing that the case of the 1st elimination and the current of an opposite direction are sent, for example, sending -11mA current. An opposite direction is made to magnetize the magnetic recording layer 3 on the heights of the uneven pattern 2a by this in the magnetic recording layer 3 in the crevice containing a side wall part.

[0035]The current value in the case of the 2nd elimination chooses the value it becomes high [the output obtained from the magnetic recording layer 3 on the uneven pattern 2a] most [value], after performing the 2nd above-mentioned elimination. When 1st elimination is performed at 50 mA, the result of having measured the output (Amplitude) at the time of changing the current value (Secondary Current) of the 2nd elimination is shown in drawing 7. When the current value in the 2nd elimination is set as -11mA , it turns out that the highest output is obtained and -11mA is chosen from this graph as a current value in the 2nd elimination from this graph. Direction of magnetization is reverse by the crevice where the magnetized state of the magnetic recording layer in this case includes the side attachment wall of the uneven pattern 2a as shown in drawing 6 (2), and heights.

[0036]After performing the 1st above elimination and elimination of the 2nd, the magnetic signal of the magnetic recording layer 3 on the uneven pattern 2a is read as identification information.

[0037]According to such an identification information acquisition method, as shown in drawing 6 (2), Magnetic recording layer 3 portion of the side wall part of the uneven pattern 2a and magnetic recording layer 3 portion on the surface of heights will be magnetized for reverse, and a flux reversal field will be formed in the boundary on the side wall part of the uneven pattern 2a, and the surface of a convex by the 1st elimination and the 2nd elimination following this. For this reason, for example in the uneven pattern 2a like drawing 8 (1), the regenerative signal which has a peak in the boundary of that side wall part and heights surface depending on this uneven pattern 2a as shown in drawing 8 (2) will be read as identification information.

[0038]Here, identification information is recorded, for example on the record reproduction field, and when same reading operation is performed to this record reproduction field, signaling information cannot be acquired from the magnetic recording layer of this record reproduction field. For this reason, according to this the operation of a series of, the identification information depending on this uneven pattern 2a is read only in the magnetic recording layer on an uneven pattern. Therefore, based on the read identification information, it becomes possible to attest only this magnetic recording medium certainly.

[0039]The above is the same even if it is a case where the side attachment wall of the uneven pattern 2a is formed in tapered shape, as shown in drawing 9 (1), and it is performing 2nd elimination after the 1st elimination mentioned above, As shown in drawing 9 (2), magnetic recording layer 3 portion of the side wall part of the uneven

pattern 2a and magnetic recording layer 3 portion on the surface of heights will be magnetized for reverse, and a flux reversal field will be formed in the boundary on the side wall part of the uneven pattern 2a, and the surface of a convex. And based on the identification information which the identification information depending on this uneven pattern 2a could read, and was read only in the magnetic recording layer on the uneven pattern 2a, it becomes possible to attest only this magnetic recording medium certainly.

[0040] Thus, when recording delivery information, for example to this magnetic recording medium by attestation of a magnetic recording medium being ensured is assumed, It can sell at a price which added the remuneration of the information to distribute to the price of the disk cartridge for removable HDD provided with this magnetic recording medium, or a disk unit (HDD), and the business gestalt certainly charged to information can be realized. It also becomes possible to use the identification information of this magnetic recording medium for the attestation for the fee collection to distribute information. The security of information can be maintained by permitting download of delivery information only to a magnetic recording medium with specific identification information.

[0041] The 1st elimination and elimination of the 2nd in the identification information acquisition method mentioned above are good in a line as follows. That is, first, as shown in drawing 10 (1), 1st elimination is performed in a similar manner with having mentioned above using the magnetic head 23 which has the 1st gap d1. Next, as shown in drawing 10 (2), 1st elimination and 2nd elimination that sent the current of the same size in the opposite direction are performed using the magnetic head 25 which has the 2nd gap d2 in which an interval is narrower than the 1st gap d1. After the gap space in this magnetic head 25 and the 2nd gap d2 perform the 2nd above-mentioned elimination similarly with having mentioned above, the output obtained from the magnetic recording layer 3 on the uneven pattern 2a presupposes them that the interval which becomes the highest is chosen.

[0042] Since it becomes possible to change the range which a magnetic field attains to by changing the size of the gap of a magnetic head even if it is such the 1st elimination and elimination of the 2nd, same elimination is performed with having mentioned above and it becomes possible to read the information depending on the uneven pattern 2a.

[0043] As this is shown in drawing 11 (1), even if it is a case where the side attachment wall of the uneven pattern 2a is formed in tapered shape, it is the same, and it is continuing the 1st elimination and elimination of the 2nd to which a gap space which was mentioned above was changed, and performing them, As shown in drawing 11 (2), magnetic recording layer 3 portion of the side wall part of the uneven pattern 2a and magnetic recording layer 3 portion on the surface of heights are magnetized for reverse, and it becomes possible to read the identification information depending on the uneven pattern 2a.

[0044]It faces performing each identification information acquisition method mentioned above, and the magnetic head for performing record, elimination, and reproduction to this magnetic recording medium 1 is positioned in the reproduction dedicated regions of the magnetic recording medium 1 concerned. Under the present circumstances, as shown in drawing 1, when the servo area 4a is not established in the reproduction dedicated regions 5 of the magnetic recording medium 1, a magnetic head will be positioned by the most inner circumference of the magnetic recording medium 1, without performing tracking control.

[0045]In the state where the magnetic head was positioned in the reproduction region 5, since the uneven pattern 2a has sufficient recording width, a magnetic head does not carry out off tracking of it from this uneven pattern 2a. However, the magnetization width by a magnetic head is very narrow as compared with the recording width of this uneven pattern 2a. For this reason, when the magnetic head is equipped only with one, a record deletion part (gap part). The 2nd elimination needs to be made to be ensured on the magnetization portion by the 1st elimination by performing 1st elimination with a certain amount of magnetization width (width of the radial direction of a magnetic recording medium) on the uneven pattern 2a.

[0046]In this case, a certain amount of width is given to the magnetization width by the 1st elimination by performing 1st elimination, shifting a magnetic head within the limits of the recording width of the uneven pattern 2a. Suppose that it is this width the width of the grade which can absorb the gap with the magnetic recording medium 1 and magnetic head by rotation of the magnetic recording medium 1. And after performing such the 1st elimination, 2nd elimination is performed on the magnetization portion by the 1st elimination, and a magnetic signal is read on record and the circumference to which 2nd elimination was immediately carried out by the regenerating section (for example, MR element) which united with the erasing part and was provided in the magnetic head.

[0047]On the other hand, when the record deletion part for the 1st elimination and the record deletion part for the 2nd elimination use the magnetic head provided individually, it has immediately 2nd elimination and magnetic head composition to which reading of the magnetic signal following this is carried out after the 1st elimination. The identification information acquisition method which it becomes unnecessary to have performed the 1st elimination and elimination of the 2nd that expand by this the magnetization width explained above, and mentioned the magnetic head above only by making it scan once on the uneven pattern 2a can be performed. Similarly, when the servo area 4a is established in the reproduction dedicated regions of the magnetic recording medium 1 (refer to drawing 4), Since a magnetic head is positioned reading a track number and a servo mark by tracking control, it is not necessary to perform the 1st elimination and elimination of the 2nd that expand the magnetization width explained above.

[0048]The composition of a <disk unit>, next the disk unit for performing record of information, elimination, and reproduction to the magnetic recording medium of composition of having mentioned above is explained based on drawing 12 and drawing 13.

[0049]The disk unit is provided with the magnetic recording medium 1 inserted in the shaft 30 of a spindle motor, and the magnetic head 31 which performs record of information, elimination, and reproduction to this magnetic recording medium 1 as shown in this drawing 12. The magnetic head 31 is attached at the tip of the revolving arm 33 fixed to the axis-of-rotation receptacle 32, and is positioned in the predetermined radius position of the magnetic recording medium 1 by the voice coil motor 34 which controls rotation of this axis-of-rotation receptacle 32.

[0050]Here, the magnetic head 31 is provided with the magnetic gap for record deletion, and the MR element only for reproduction, for example. The magnetic gap for record deletion may be with two the 1st different gap of an interval and the 2nd gap which was explained using drawing 10 with the above-mentioned identification information acquisition method. In this case, suppose the track top of the magnetic recording medium 1 which rotates with a spindle motor that the magnetic head 31 is constituted in order of the 1st large gap of an interval, the 2nd narrow gap of an interval, and an MR element so that it may pass.

[0051]In the circuit board for performing position control of the magnetic head 31 by these voice coil motors 34, and control of record of the information by the magnetic head 31, elimination, and reproduction, the important section block diagram of the component part in connection with this invention is shown in drawing 13.

[0052]As shown in this figure, the record deletion circuit 43 which performs the abnormal conditions for recording or eliminating information to the regenerative circuit 41 which performs the abnormal conditions for reproducing the information written in the magnetic recording medium 1 and a recovery, and the magnetic recording medium 1, and a recovery is connected to the magnetic head 31. These magnetic heads 31, the regenerative circuit 41, and the record deletion circuit 43 serve as a record deletion means shown in a claim. The positioning control circuit 45 is connected to the voice coil motor (VCM) 34 to which the magnetic head 31 is moved, and these voice coil motors 34 and positioning control circuits 45 serve as a positioning means shown in a claim. And the identification information detection controller 47 is connected to these regenerative circuits 41, the record deletion circuit 43, and the positioning control circuit 45, and the disk control section 49 is further connected to this identification information detection controller 47.

[0053]Although the graphic display here was omitted, it assumes that the control circuit portion for performing record, reproduction, and elimination to the record reproduction field 4 of the magnetic recording medium 1 is also connected in the regenerative circuit 41, the record deletion circuit 42, and the positioning control

circuit 45.

[0054]Here, when the signal which requires acquisition of identification information is inputted into the disk control section 49, this signal is transmitted to the identification information detection controller 47 via the disk control section 49. Thereby, the identification information detection controller 47 controls the magnetic head 31 via the positioning control circuit 45, the regenerative circuit 41, and the record deletion circuit 43 so that the information on the reproduction dedicated regions 5 in the magnetic recording medium 1 is read in the procedure of the identification information acquisition method mentioned above.

[0055]That is, the identification information detection controller 47 is a portion for performing as a program the identification information acquisition method mentioned above, when the signal which requires acquisition of identification information is received. A series of programs for performing this identification information acquisition method, For example, when transmission of information is required of an external information provider via the Internet from this disk unit (for example, personal computer) side, it may be downloaded and installed in a disk unit from that information provider side.

[0056]Hereafter, the identification information detection controller 47 explains the operation at the time of receiving the signal which requires acquisition of identification information.

[0057]First, a signal is transmitted to the positioning control circuit 45 so that the magnetic head 31 may be moved on the reproduction dedicated regions 5 of the magnetic recording medium 1.

[0058]Under the present circumstances, when being widely set up to have explained in the composition of the magnetic recording medium 1 to such an extent that the recording width of the uneven pattern formed in the reproduction dedicated regions 5 can absorb the eccentricity of the magnetic recording medium 1. It may be made to move the magnetic head 31 until the actuator of the rotating arm 33 contacts the regulation portion called the crush stop of the most inner circumference of the magnetic recording medium 1.

[0059]On the other hand, when tracking areas are established also in the reproduction dedicated regions 5, (Refer to drawing 4), A signal is read for the gray code etc. which show the track number recorded on these tracking areas to the regenerative circuit 41 by the magnetic head 31, based on this signal, by the positioning control circuit 45, the voice coil motor 34 is driven and the magnetic head 31 is moved to a prescribed position.

[0060]As opposed to the magnetic recording layer 3 of the magnetic recording medium 1 after moving the magnetic head 31 to the reproduction dedicated regions 5 as mentioned above, A signal is sent to the record deletion part 43 so that 1st elimination may be performed so that the inside of the crevice of an uneven pattern

may be eliminated, and 2nd elimination that magnetizes only the heights top of an uneven pattern for reverse following on this with the 1st elimination may be performed. Here, as stated with the identification information acquisition method, the voice coil motor 34 and the record deletion part 43 are operated so that 1st elimination that expanded magnetization width if needed by the composition of the magnetic head 31 and composition of the magnetic recording medium 1, and 2nd elimination may be performed.

[0061]Then, a signal is sent to the regenerating section 41 so that the magnetic signal of the magnetic recording layer on the uneven pattern in the reproduction dedicated regions 5 may be read.

[0062]When making the information distributed to the magnetic recording medium with which this disk unit was equipped, for example record is assumed according to the disk unit of such composition, it becomes possible to enforce the identification information acquisition method mentioned above.

[0063]An example of the information distribution method which can be performed is explained based on the flow chart of drawing 14 by using a <information distribution method>, next the magnetic recording medium mentioned above. Here, it explains supposing the case where the information on music, a movie, etc. is distributed from a distribution entrepreneur's server to the magnetic recording medium with which the disk unit (for example, personal computer) of composition of having mentioned above was equipped via the Internet. In drawing 14, a series of processing programs in a client side were shown in left-hand side, and a series of processing programs by the side of a server were shown in right-hand side.

[0064]Here, it is assumed that the identification information by the uneven pattern which the distribution entrepreneur recorded on the reproduction dedicated regions beforehand is recorded on the magnetic recording medium arranged at a disk unit. The identification information made to record on these reproduction dedicated regions beforehand decides to be the information which must not be forged and to be the identification information A which does not need to be updated also after receiving distribution of information. Specifically, it is good to record the category code of a distribution entrepreneur code, the total prepaid frequency (for example, distribute information for 10 hours), and delivery information, etc. It is good for the record reproduction field of this magnetic recording medium to make an ID number peculiar to a recording medium, the remaining prepaid frequency, etc. into the identification information B, and to record them at the time of factory shipments. Since the information recorded on the record reproduction field can be altered, enciphering and recording is preferred.

[0065]And those who are going to receive distribution of information (client) purchase the magnetic recording medium with which the identification information A which was mentioned above, and the identification information B were recorded at a price which

contained the remuneration of the amount of information for the total prepaid frequency in the shop etc. And the disk unit of a personal computer is equipped with this magnetic recording medium, for example. And when a client tends to receive distribution of information, attestation and distribution are performed in the following procedures.

[0066]First, the distribution request of information is advanced from a client side to a server (S1). Here, suppose that distribution of the movie program for 2 hours was required, for example. Then, a server returns instructions so that the identification information A currently recorded on the reproduction dedicated regions of the magnetic recording medium to the disk unit of a client side may be read (S2). In a client side, when these instructions are received, the identification information acquisition method mentioned above in the reproduction dedicated regions of a magnetic recording medium is performed (S3).

[0067]In performing this identification information acquisition method in a client side, here, When it has beforehand the identification information detection controller for the disk unit of a client side to perform this identification information acquisition method as a program or does not have, A series of programs for making the disk unit (personal computer) of a client side perform an identification information acquisition method from the server side may be downloaded.

[0068]Next, when the reproduction dedicated regions of a magnetic recording medium are (S4) Used by having judged whether the identification information A would be recorded and it is recorded on them by operation of identification information acquisition, the read identification information A is transmitted to the server side (S5). On the other hand, when not recorded, the information on "having no identification information A" is transmitted to the server side (S6).

[0069]And when the identification information A is received from a client side (S7), a server analyzes this identification information A and judges whether distribute information may be permitted to the medium concerned (S8). In this case, this judgment is made by whether the database of the identification information A which the server side manages, and the identification information A transmitted from the client side are in agreement. And a command is sent to a client side so that the identification information B which is in the record reproduction field on a magnetic recording medium succeedingly may be read only within the case where the medium concerned is an object which may permit distribute information (S9). On the other hand, in judgment of S8, in not being in agreement with a database, it judges that it is not an object which may permit distribute information, and refuses transmission of delivery information (S10).

[0070]Subsequently, in a client side, when transmission of the identification information B is directed from a server, it is checked whether the identification information B is recorded on the record reproduction field (S11). This recording

medium else [, such as an ID number peculiar to a recording medium beforehand recorded as having mentioned above as the identification information B and prepaid frequency,] assumes that the amount of delivery information received in the past is recorded. And a client reads the identification information B from a magnetic recording medium, and returns it to a server (S12). When the identification information B is not recorded on the record reproduction field of the recording medium, it considers that there is no past message receiving history, the identification information B is initialized (S13), and it may be made to transmit this initialization information to a server after that on the other hand.

[0071]In a server, the identification information B transmitted from the client is compared with a database. Here, the encryption key used in order to encipher it as the enciphered remaining prepaid frequency which was recorded at the time of shipment assumes that it is recorded as a server's database for every ID number peculiar to a recording medium. And it is judged whether distribution is permitted or not (S14). . [whether here, the ID number recorded as a part of identification information B exists in a database, and] And the propriety of distribution is judged by whether the remaining prepaid frequency recorded as a part of identification information B is decoded using a corresponding encryption key, the demanded amount of delivery information remains, and prepaid frequency is exceeded.

[0072]And when the identification information B exists in a database, and the demanded amount of delivery information remains and it is not over prepaid frequency, it judges that distribution permission is carried out, and information is distributed to a client (S15). Distribution of information is refused, when the amount of delivery information demanded on the other hand even if the identification information B did not exist in the database or it existed remains and it is over prepaid frequency (S16).

[0073]In a client side, when the information distributed by the server is received (S17), the received information is recorded on a recording medium (S18), and if record of all the information is completed, the status of the completion of record will be returned to a server (S19).

[0074]A server calculates the remaining frequency which deducted the amount of information distributed this time from the total prepaid frequency, enciphers the updated prepaid frequency using arbitrary encryption keys, and transmits to a client (S20). The encryption key used for the remaining prepaid frequency enciphered as the ID number peculiar to a recording medium and encryption is related with the database by the side of a server, and it memorizes. On the other hand, a client overwrites the new remaining prepaid frequency enciphered by the identification information B (S21), and terminates distribution by the above.

[0075]Henceforth, when the distribution request of information occurs from the same client, it carries out by repeating a series of above-mentioned steps, but different things from last time may be used for the encryption key used for encryption of the

identification information B.

[0076]When distribution of the information equivalent to the total prepaid frequency is already received and the remaining prepaid frequency has become zero, the recording medium is brought to the shop front etc. which were purchased. And the additional charge of information is paid and it may be made to update with the writing device of exclusive use [the remaining prepaid frequency recorded on the record reproduction field]. At this time, a writing device for exclusive use updates information, communicating with the server of distribute information. A server associates and remembers the encryption keys used for these encryption to be an ID number of a recording medium, and the updated remaining prepaid frequency. And the ID number of a recording medium and the updated remaining prepaid frequency are enciphered and recorded as the identification information B of a recording medium.

[0077]The magnetic recording medium with which the identification information A which was mentioned above at a price which added the remuneration of the information distributed as mentioned above, and the identification information B were recorded can be sold, and the business gestalt certainly charged to information can be realized.

[0078]As other examples of the distribute information to the magnetic recording medium of this invention, the method of carrying out fee collection collection to delivery information is also applicable besides the prepaid system explained above. The information distribution method which carries out fee collection collection to delivery information below is explained.

[0079]Here, with having mentioned above the magnetic recording medium arranged at a disk unit, the same identification information A is beforehand recorded on reproduction dedicated regions, and suppose that the identification information B is recorded on a record reproduction field, and factory shipments are carried out in the state [****]. And those who are going to receive distribution of information (client) purchase the magnetic recording medium with which the identification information A which was mentioned above was recorded at a price which does not contain the remuneration of the amount of information in the shop etc., for example, equip the disk unit of a personal computer with it. And when a client tends to receive distribution of information, attestation and distribute information are performed in the following procedures.

[0080]First, as explained using drawing 14, the distribution request of information is advanced from the rye ANTO side to a server (S1), and both client side and server sides perform processing to S10 like **** after that. By this, based on the identification information A which was recorded on the reproduction dedicated regions of this magnetic recording medium and which is not rewritable, download of delivery information is permitted and the security of information is maintained.

[0081]And in a client side, when transmission of the identification information B, such

as the past hysteresis information and an individual ID number, is required from a server (S9), check whether the identification information B is recorded on the magnetic recording medium, but. Under the present circumstances, since the identification information B is not recorded on a magnetic recording medium, in the server side, it can check that this is access of the beginning from a client. And when it is checked that this is the first access, from the server side, the information (accounting information) which guarantees fee collection collection of a credit card number etc. to a client is required.

[0082]When a client transmits sympathy news according to this demand and a server receives it, in the server side, an individual ID number is published to a client side. And the accounting information received from the client and this ID number are associated and memorized.

[0083]On the other hand, in a client side, the ID number given from the server side is recorded on the record reproduction field of a magnetic recording medium. Succeedingly, by the server side, delivery information is transmitted to a client and fee collection collection of the remuneration is carried out. A client records delivery information on a recording medium, and distribution ends it.

[0084]From the 2nd distribute information, when the demand from a client side is received, a server acquires the ID number of the magnetic recording medium of a client automatically, and performs fee collection to distribute information to a client based on the accounting information memorized by relating with this ID number.

[0085]As mentioned above, since download of distribution information is permissible only to a magnetic recording medium with the specific identification information A by using the identification information A beforehand recorded on the magnetic recording medium as certification information for distribute information, it becomes possible to maintain the security of information.

[0086]In the above information distribution method, spoofing by others can be prevented by enlarging the digit number of an individual ID number enough to the total of a client. For example, when the ID number of the binary number of 128 figures is used, the probability of guessing right the ID number which exists really also in the case of the entrepreneur who an ID number exists as 3.4×10^{38} (38th power of 10), for example, is holding 100,000 people's client at a time becomes almost impossible with 1 for the 33rd power of 10. The value in which it made a mistake since the ID number was recorded on the recording medium is not transmitted. Therefore, the client which has transmitted the ID number which does not exist continuously repeatedly is good to regard it as unlawful access and to refuse distribution of information. By using this method, it becomes unnecessary to deliver and receive on a network the information which guarantees fee collection collection of a credit card number etc. each time, and safer fee collection can be performed.

[0087]

[Effect of the Invention] Since the reproduction dedicated regions where the uneven pattern used as identification information was provided in the magnetic recording layer in the state of the wrap are provided according to the magnetic recording medium of this invention as explained above, Rewriting of identification information is impossible and it becomes possible to reproduce only the identification information depending on an uneven pattern as identification information. For this reason, it becomes possible to prevent unjust writing.

[0088] Since it becomes possible to read only the identification information depending on an uneven pattern as identification information according to the identification information acquisition method of this invention, the alteration of this identification information can be prevented and it becomes possible to ensure attestation of a magnetic recording medium based on this identification information.

[0089] According to the disk unit of this invention, it becomes possible to perform the above-mentioned identification information acquisition which reads only the identification information depending on an uneven pattern.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a figure explaining the example of 1 composition of the magnetic recording medium in this invention.

[Drawing 2] It is a sectional view of the reproduction dedicated regions of the magnetic recording medium of this invention.

[Drawing 3] It is an important section expanded sectional view of a magnetic recording medium.

[Drawing 4] It is a figure explaining other examples of composition of the magnetic recording medium in this invention.

[Drawing 5] It is section process drawing explaining the manufacturing method of the magnetic recording medium of this invention.

[Drawing 6] It is a figure explaining the identification information acquisition method from the magnetic recording medium of this invention.

[Drawing 7] It is a graph for calculating the appropriate current value passed to a magnetic head on the occasion of identification information acquisition.

[Drawing 8] It is a figure showing the identification information read from the reproduction dedicated regions of the magnetic recording medium of this invention.

[Drawing 9] It is a figure explaining the identification information acquisition method from the magnetic recording medium (side-attachment-wall slant-face shape) of this invention.

[Drawing 10]It is a figure explaining other examples of the identification information acquisition method from the magnetic recording medium of this invention.

[Drawing 11]It is a figure explaining other examples of the identification information acquisition method from the magnetic recording medium (side-attachment-wall slant-face shape) of this invention.

[Drawing 12]It is an important section lineblock diagram of a disk unit in which it is equipped with the magnetic recording medium of this invention.

[Drawing 13]It is an important section block diagram of a disk unit in which it is equipped with the magnetic recording medium of this invention.

[Drawing 14]It is a flow chart which shows an example of distribute information using the magnetic recording medium of this invention.

[Description of Notations]

1 [-- A magnetic recording layer, 4 / -- A record reproduction field, 5 / -- Reproduction dedicated regions, 31 / -- A magnetic head, 41 / -- A regenerative circuit, 43 / -- A record deletion circuit, 34 / -- A voice coil motor, 45 / -- A positioning control circuit, 47 / -- Identification information detection controller] -- A magnetic recording medium, 2 -- A nonmagnetic supporting board, 2a -- An uneven pattern, 3

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-312927
(P2002-312927A)

(43) 公開日 平成14年10月25日 (2002. 10. 25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 1 1 B 5/82		G 1 1 B 5/82	5 D 0 0 6
5/02		5/02	Z 5 D 0 3 1
5/024	6 0 2	5/024	6 0 2 Z 5 D 0 4 4
5/09	3 2 1	5/09	3 2 1 Z 5 D 0 9 1
5/73		5/73	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-117980(P2001-117980)

(22) 出願日 平成13年4月17日 (2001. 4. 17)

(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号
(72) 発明者 石田 武久
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
(74) 代理人 100086298
弁理士 船橋 國則

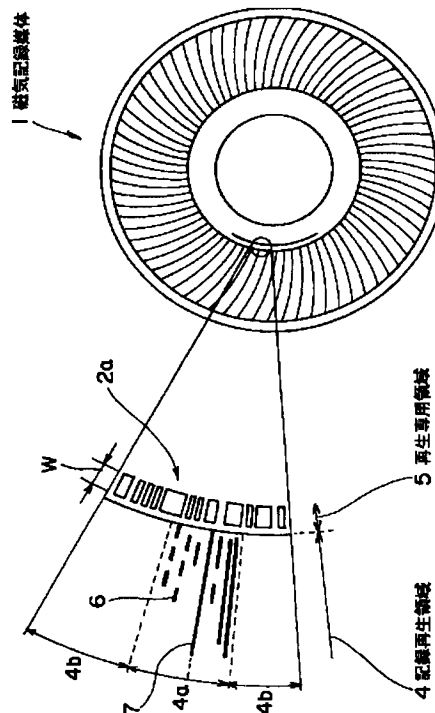
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気記録媒体、磁気記録媒体における識別情報取得方法及びディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 改ざんが不可能な識別情報を有する磁気記録媒体、またこの識別情報に基づいて確実に磁気記録媒体を識別できる識別情報取得方法及びディスク装置を提供する。

【解決手段】 磁気記録媒体に、非磁性支持基板に形成された凹凸パターン2 a からなる識別情報を磁気記録層で覆ってなる再生専用領域5を設けた。この磁気記録媒体から識別情報を読み取る場合、再生専用領域5の凹凸パターン2 a 上における磁気記録層に対して、着磁方向を同一にする記録情報の消去を行う。この際、先ず、凹凸パターン2 a の凹部および凸部における磁気記録層に対して第1消去を行い、次いで凹凸パターン2 a の凸部のみにおける磁気記録層に対して第1消去と逆向きの着磁方向での第2消去を行う。その後、凹凸パターン2 a 上における磁気記録層の磁気信号を識別情報として読み取る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 非磁性支持基板上に磁気記録層を設けてなるディスク状の磁気記録媒体であって、前記非磁性支持基板に形成された凹凸パターンからなる識別情報を少なくとも前記磁気記録層で覆ってなる再生専用領域を備えたことを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項 2】 請求項 1 記載の磁気記録媒体において、前記再生専用領域は、当該磁気記録媒体における再生可能領域の最内周に設けられていることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項 3】 非磁性支持基板に形成された凹凸パターンからなる識別情報を少なくとも磁気記録層で覆ってなる再生専用領域を備えた磁気記録媒体から前記識別情報を読み取る識別情報取得方法であって、前記再生専用領域の凹凸パターン上における前記磁気記録層に対して、着磁方向を同一にする記録情報の消去を行う動作と、次いで、前記凹凸パターン上における前記磁気記録層の磁気信号を識別情報として読み取る動作とを行うことを特徴とする磁気記録媒体における識別情報取得方法。

【請求項 4】 請求項 3 記載の磁気記録媒体における識別情報取得方法において、前記消去を行う動作では、前記凹凸パターンの凹部から凸部にわたる前記磁気記録層に対して第 1 消去を行い、次いで前記凹凸パターンの凸部のみににおける当該磁気記録層に対して前記第 1 消去と逆向きの着磁方向での第 2 消去を行うことを特徴とする磁気記録媒体における識別情報取得方法。

【請求項 5】 非磁性支持基板に形成された凹凸パターンからなる識別情報を少なくとも磁気記録層で覆ってなる再生専用領域を備えた磁気記録媒体に対して、情報の記録、消去および再生を行うディスク装置において、前記記録媒体に対して情報の記録、消去および再生を行う記録再生手段と、前記磁気記録媒体に対して前記記録再生手段に設けられた磁気ヘッドの位置決めを行う位置決め手段と、前記再生専用領域の凹凸パターン上における前記磁気記録層部分に対して着磁方向を同一にする記録情報の消去を行った後、当該磁気記録層部分の磁気信号を識別情報として読み取るように前記位置決め手段及び前記記録再生手段を操作する識別情報検出制御部とを備えたことを特徴とするディスク装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、磁気記録媒体、この磁気記録媒体における識別情報取得方法及び磁気ディスク装置に関し、特に改ざんが不可能な識別情報を有する磁気記録媒体、またこれを用いることでネットワークを介して情報信号を配信する際に正規の磁気記録媒体を確実に識別して不正な受信を防止し、情報信号に対す

る確実な課金を可能にする識別情報取得方法ならびにディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、ネットワーク、特にインターネットの普及により、従来はコンパクトディスクやビデオカセットに代表されるパッケージメディアの形で配付されていたソフトウェア、音楽、映像などの情報を、形のないネットワーク上の電気信号としてユーザ側の記憶装置に配信するビジネス形態が増加してきている。例えば、インターネットを介してユーザ側のパーソナルコンピュータにダウンロードした配信情報は、このパーソナルコンピュータに備えられた記憶装置や、このパーソナルコンピュータに接続された記録装置に記録される。

【0003】 一方、パーソナルコンピュータ用の補助記憶装置として、ハードディスク装置 (Hard Disk drive; HDD) が実用化されている。HDD は、ディスク状の磁気記録媒体とその制御装置とを内蔵する装置であり、高速記録再生、ランダムアクセス性に優れることから、上述した配信情報を受信し記録しておくのに適した記憶装置として用いられている。このような HDD には、磁気記録媒体がディスク装置に固定されて脱着が不可能なものと、磁気記録媒体を収納したカートリッジをディスク装置から脱着可能としたリムーバブル磁気ハードディスク装置、いわゆるリムーバブル HDD とがある。

【0004】 ところで、上述した情報のネットワーク配信においては、配信情報の盗用を防ぐためのセキュリティと確実な課金方法が重要である。このため、例えば情報受信側の記録媒体に、記録装置または記録媒体自体を識別するための固有の識別情報を記録しておく構成がある。この場合、情報送信側は、情報の配信を行う際に、その識別情報に基づいて、その記録装置または記録媒体が正規にライセンスされたものであるか否かをチェックし、それが正規にライセンスされたものであることが確認された場合に限って、情報の配信または記録を行う。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上述した従来の HDD またはリムーバブル HDD においては、ディスク上の情報は全て磁気ヘッドによって書き込まれたものであり書き換えが比較的容易である。したがって、ディスク上に消去、改ざんができないディスク固有の識別情報を記録しておくことは、事実上不可能である。

【0006】 このためネットワーク上の情報のディスクへの記録を禁止、許可、制限すること、あるいは課金のための識別情報としてディスク上に書き込まれた情報を利用することが難しかった。

【0007】 そこで本発明は、改ざんが不可能な識別情報を有する磁気記録媒体、さらにはこの識別情報に基づいて確実に磁気記録媒体を識別できる識別情報取得方法及びディスク装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するための本発明の磁気記録媒体は、非磁性支持基板上に磁気記録層を設けてなるディスク状の磁気記録媒体であって、この非磁性支持基板に形成された凹凸パターンからなる識別情報を少なくとも磁気記録層で覆ってなる再生専用領域を備えたことを特徴としている。

【0009】このような構成の磁気記録媒体には、凹凸パターンを覆う状態で磁気記録層が設けられた再生専用領域が備えられている。このため、この再生専用領域の磁気記録層においては、同一方向に磁化させて記録情報を消去した状態であっても下地の凹凸パターンに依存した信号情報が識別情報として得られることになる。さらに消去の際に、磁界の強さを調整することで、凹凸パターンの凹部から凸部にわたる磁気記録層の磁化、さらには凸部のみににおける磁気記録層の磁化が行われる。このため、例えば凹部にまでおよぶ磁界の強さで一方向に磁化させた後、凸部のみにおよぶ磁界の強さで逆向きに磁化させる消去を行った場合には、凹凸パターンの凹部から側壁部にかけての部分と凸部とで磁気記録層が逆向きに磁化されることになる。そして、下地の凹凸パターンに依存した明確な信号情報が識別情報として得られることになる。

【0010】さらに本発明の識別情報取得方法は、上述した構成の磁気記録媒体から識別情報を取得するための方法であり、再生専用領域の凹凸パターン上における磁気記録層に対して、着磁方向を同一にする記録情報の消去を行う動作と、次いで凹凸パターン上における磁気記録層の磁気信号を識別情報として読み取る動作とを行う。特に、記録情報の消去を行う工程では、凹凸パターンの凹部および凸部における磁気記録層に対して第1消去を行い、次いで凹凸パターンの凸部のみににおける当該磁気記録層に対して第1消去と逆向きの着磁方向での第2消去を行うこととする。

【0011】このような識別情報取得方法では、凹凸パターン上における磁気記録層に対して記録情報の消去を行った後に、凹凸パターン上における磁気記録層の磁気信号を識別情報として読み取るため、読み取られた磁気信号は凹凸パターンに依存した識別情報となる。特に、凹部から凸部にわたる磁気記録層に対する第1消去後に、凸部の磁気記録層のみに対する逆向きの着磁方向での第2消去を行うことで、磁気記録層は凹凸パターンに依存した2方向に磁化されることになる。このため、より明確に凹凸パターンに依存した識別情報が読み取られるようになる。したがって、この一連の動作によれば、凹凸パターン上の磁気記録層からのみ、この凹凸パターンに依存した識別情報が読み取られることになる。したがって、読み取られた識別情報に基づいて、この磁気記録媒体の認証が確実に行われる。

【0012】また本発明のディスク装置は、上述した磁

気記録媒体に対して情報の記録、消去および再生を行うディスク装置において、再生専用領域の凹凸パターン上における磁気記録層部分に対して着磁方向を同一にする記録情報の消去を行った後、当該磁気記録層部分の磁気信号を識別情報として読み取るように記録再生手段及びその位置決め手段を操作する識別情報検出制御部を備えたことを特徴としている。

【0013】このような構成のディスク装置においては、磁気記録層に記録された情報にかかわらず、凹凸パターンに依存した識別情報のみを読み取る上述の識別情報取得が行われる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、磁気記録媒体、識別情報取得方法、磁気ディスク装置の順に説明し、さらにこれらを適用した情報配信方法を説明する。

【0015】＜磁気記録媒体＞図1には本発明の磁気記録媒体の平面図および要部拡大図を示し、図2には図1の要部拡大部分における断面図を示す。また、図4には、図2の拡大断面図を示す。

【0016】これらの図に示す磁気記録媒体1は、ディスク状の非磁性支持基板2の少なくとも一方の表面に、磁気記録層3を設けてなるディスク状の磁気記録媒体1である(図2参照)。尚、磁気記録層3と非磁性支持基板2との間には必要に応じて下地層3aが設けられ、さらにその磁気記録層3の表面には保護層3dおよび潤滑層3cを順次積層した状態で設けられた構成であっても良い(図4参照)。この磁気記録媒体1は、情報の書き換えが可能な通常の記録再生領域4と共に、この磁気記録媒体1自体のディスク情報が記録された再生専用領域5を備えている。

【0017】記録再生領域4は、通常の磁気記録媒体と同様に構成されている領域であり、非磁性支持基板2の平坦面上に、磁気記録層3が設けられている領域であることとする。この記録再生領域4には、サーボマーク6やトラックナンバー7が記録されたサーボ領域4aと、情報の記録が行われるデータ領域4bとが設けられている。ただし、サーボ領域4aの情報は、非磁性支持基板2の平坦面上に設けられた磁気記録層3に記録されたものであっても良く、非磁性支持基板2に形成した凹凸パターンを覆う状態で設けられた磁気記録層3に記録されたものであっても良い。

【0018】一方、再生専用領域5は、非磁性支持基板2の一部のトラックに設けられており、非磁性支持基板2表面に形成された凹凸パターン2aからなる識別情報を磁気記録層3で覆ってなる領域であることとする。

【0019】ここで、再生専用領域5は、この磁気記録媒体1における再生可能領域の最内周のトラックに設けられていることが好ましい。尚、図2は、この再生専用領域5における円周方向の断面図であることとする。

【0020】また、凹凸パターン2aは、例えば深さ $t = 45\text{ nm}$ 程度の凹凸であり、磁気記録媒体1の円周方向に所定の長さ及び間隔で配置されることで識別情報を構成している。ここで、凹凸パターン2aの側壁部分は、図示したような垂直形状でも良く、またテーパを持たせた斜面形状であっても良い。そして、これらの凹凸パターン2aの記録幅 W 、すなわち磁気記録媒体1の半径方向の幅は、この磁気記録媒体1をディスク装置のスピンダルモータによって回転させた状態において、スピンダルモータの回転中心に対する凹凸パターン2aが描く円の中心の「ずれ」、すなわち偏心を吸収できる程度の幅 W を有していることとする。

【0021】この場合、例えば、磁気記録媒体1が収納されるカセットや、ディスク装置の組み立ての精度から、ディスク装置のスピンダルシャフトと磁気記録媒体との内径のはめ合いの公差が $20\text{ }\mu\text{m}$ 程度であるとした場合、凹凸パターン2aの記録幅 W は、 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以上に設定することが好ましい。このように、凹凸パターン2aの記録幅 W として、はめあい公差と同等以上の幅を確保することによって、所定の半径位置に固定された磁気ヘッドが偏心によって凹凸パターン2a上からオフトラックすることがなくなり、トラッキングサーボを必要とせず、凹凸パターン2aに依存する識別情報の良好な読み出しを可能にする。

【0022】尚、図4に示すように、この再生専用領域5にも、記録再生領域4と同様のサーボマーク6やトラッキングナンバー7を凹凸により記録させたサーボ領域4aを設け、これによって凹凸パターン2aに対する磁気ヘッドのトラッキング制御を行うようにしても良い。このような構成にした場合には、凹凸パターン2aの記録幅 W は、記録再生領域4における記録幅と同様程度で良く、凹凸パターン2aの占有面積を縮小して記録再生領域4を広げることができる。また、再生専用領域5が、磁気記録媒体1における再生可能領域の最内周に限定されることもない。

【0023】以上のような再生専用領域5には、偽造されてはならない情報、例えば、インターネットを介してこの磁気記録媒体1に対して情報配信を行うことを目的とした場合には、配信事業者コード、配信情報の対価としての総プリペイド度数、配信情報のカテゴリーコードなどを記録しておくことと良い。

【0024】次に、上述した磁気記録媒体の製造方法の一例を、図5を用いて説明する。

【0025】先ず、図5(1)に示すように、表面を平滑に研磨したガラス基板11上に、ポジ型フォトリソト12を均一な厚さ(例えば 50 nm)で塗布する。その後、対物レンズにより微小なスポット(例えば直径 400 nm)に集光したレーザー光 h を用いて、磁気記録媒体の再生専用領域の円周上にパターン露光を行う。次いで、図5(2)に示すように、現像処理を行うこと

で、露光した部分のフォトリソトを除去し、再生専用領域に形成される凹凸パターンの凹部のフォトリソト12部分を除去したレジストパターン12aをガラス基板11上に残す。この場合、レジストパターン12aの凹部の側壁をテーパ形状としても良い。次いで、図5

(3)に示すように、このガラス基板11上のレジストパターン12aを覆う状態で、蒸着膜を介して例えば厚さ 0.4 mm のニッケルメッキを施し、これをスタンパ13とする。このスタンパ13は、再生専用領域に対応する円周部分に凹凸形状が形成されたものになる。

【0026】尚、上記スタンパ13の形成は、メッキ処理による形成に限定されることはなく、研磨した金属板などにエッチングによって凹凸を形成し、それをスタンパ13として使用しても良い。

【0027】次に、図5(4)に示すように、射出成形によってスタンパ13の凹凸形状が転写された非磁性支持基板を形成する。この際まず、ディスクの鋳型となる表裏2枚のスタンパ13を射出成形機(図示省略)に取り付ける。成形工程が開始されると、射出成形機はスタンパ13の表面を互いに対向させたまま、ディスク基板の厚さに相当する距離まで2枚のスタンパ13を接近させる。このとき2枚のスタンパ13とそれらを取り囲む金型部品によってディスク基板の形状をした密閉空間

(キャビティ)ができる。ディスク基板の中心に当たる部分に配されたノズルからキャビティ内に高温に熱した樹脂が高圧で射出されると、スタンパ表面の凹凸形状が忠実にディスク基板表面に転写される。冷却後、樹脂部分を取り出すとスタンパ表面の凹凸が忠実に転写された凹凸パターンを有する樹脂製の非磁性支持基板2が得られる。この際、図5(2)を用いて説明した工程で、レジストパターン12aの凹部側壁を順テーパ形状にした場合には、非磁性支持基板2の凹凸パターンの側壁も順テーパ形状となる。このようにすることで、スタンパから樹脂成分(非磁性支持基板2)を取りだし易くすることができる。

【0028】以上のようにして凹凸パターンを備えた非磁性支持基板2を形成した後、図2および図3に示したように、この非磁性支持基板2の表面にスパッタリングにより磁性記録層3を形成する。スパッタリング装置は真空チャンバーの中にディスク基板と磁性記録層の材料となる物質からなるターゲットが置かれており、アルゴンなどの不活性ガスのイオンをターゲットに衝突させ、飛び出して来たターゲット構成原子を非磁性支持基板2に被着させる。これによって非磁性支持基板2上に磁性記録層3を形成する。尚、必要に応じて、磁性記録層3の形成に先立ち、磁性記録層3の配向性を制御するための下地層3aの形成を行っても良い。また、上述した磁性記録層3を形成した後、必要に応じて炭素などの耐磨耗性と潤滑性を有する保護層3bをスパッタリングしてもよい。そして、スパッタリング終了後、更に必要に応

じて最表面に潤滑層3cを塗布形成して本発明の磁気記録媒体1が完成する。

【0029】尚、凹凸パターンを有する非磁性支持基板2の形成は、スタンパ13を用いた射出成形に限定されることはなく、表面平坦な非磁性支持基板に対してエッチングによって凹凸パターンを直接形成しても良い。この場合、リソグラフィ処理によって円盤状の非磁性支持基板の表面にレジストパターンを形成し、このレジストパターンをマスクにして非磁性支持基板の表面層に対してイオンミリングなどのエッチングを行うこととで実現できる。

【0030】以上のようにして得られる上記構成の磁気記録媒体1には、凹凸パターン2aを覆う状態で磁気記録層3が設けられた再生専用領域5が備えられている。このため、この再生専用領域5の磁気記録層3においては、同一方向に磁化させて記録情報を消去した状態であっても、下地の凹凸パターン2aに依存した信号情報が識別情報として得られることになる。さらに、同一方向に磁化させる消去を行う際の磁界の強さを調整することで、凹凸パターン2aの凹部および側壁部、さらには凸部における磁気記録層3を同一方向に磁化させたり、また凸部の磁気記録層3のみを同一方向に磁化させることが可能になる。

【0031】このため、以下の識別情報取得方法で述べる手順によって、凹凸パターン2aの凹部および側壁部と凸部とで磁気記録層3を逆向きに磁化させることができ、下地の凹凸パターン2aに依存した明確な信号情報を識別情報として得ることが可能になる。この結果、この磁気記録媒体1を、この識別情報によって確実に識別することが可能になる。

【0032】＜識別情報取得方法＞ここで、上述した構成の磁気記録媒体における識別情報取得方法を図6に基づいて説明する。尚、ここで取得する識別情報とは、磁気記録媒体の再生専用領域に凹凸パターンによって記録された情報であることとする。

【0033】この磁気記録媒体から識別情報を読み取る場合、先ず、図6(1)に示すように、磁気記録媒体1の再生専用領域5に形成された凹凸パターン2aを覆う磁気記録層3に対して、第1の消去を行う。ここでは、凹凸パターン2a上においてその配列方向、すなわち磁気記録媒体1の円周方向(図面においては左右方向)に磁気ヘッド21を相対的に移動させながら消去を行う。そして特に、この第1の消去においては、凹凸パターン2aの凸部、側壁部と共に凹部における磁気記録層3の情報も消去できる程度の強い直流電流を磁気ヘッド21に流してDC消去を行い、これにより凹凸パターン2aの凹部の磁気記録層3及び凸部の磁気記録層3を同一方向に磁化させる。例えば、凹凸パターン2aの深さtが45nm程度である場合には、この第1の消去においては磁気ヘッド21に対して50mA程度の電流を流した

消去を行うこととする。

【0034】次に、図6(2)に示すように、第1の消去と同一の磁気記録層3部分に対して、第2の消去を行う。この第2の消去においては、凹凸パターン2aの凸部上における磁気記録層3の情報のみを消去できる程度の直流電流を磁気ヘッド21に流してDC消去を行う。この際、磁気ヘッド21には、第1の消去の場合と逆方向の電流を流すこととし、例えば-11mAの電流を流すこととする。これによって、凹凸パターン2aの凸部上の磁気記録層3を、側壁部を含む凹部内の磁気記録層3とは逆方向に着磁させる。

【0035】この第2の消去の際の電流値は、上記第2の消去を行った後に、凹凸パターン2a上の磁気記録層3から得られる出力が最も高くなる値を選択する。図7には、第1の消去を50mAで行った場合に、第2の消去の電流値(Secondary Current)を変化させた場合の出力(Amplitude)を測定した結果を示す。このグラフから、第2の消去における電流値を-11mAに設定した場合に、最も高い出力が得られることがわかり、このグラフから、第2の消去における電流値として-11mAが選択される。この場合の磁気記録層の磁化状態は、図6(2)に示したように、凹凸パターン2aの側壁を含む凹部と、凸部とで磁化の向きが逆になっている。

【0036】以上のような第1の消去および第2の消去を行った後、凹凸パターン2a上における磁気記録層3の磁気信号を識別情報として読み取る。

【0037】このような識別情報取得方法によれば、図6(2)に示したように、第1の消去とこれに続く第2の消去とによって、凹凸パターン2aの側壁部の磁気記録層3部分と凸部表面の磁気記録層3部分とが逆向きに磁化され、凹凸パターン2aの側壁部と凸表面との境界に磁化反転領域が形成されることになる。このため、例えば図8(1)のような凹凸パターン2aにおいて、図8(2)に示すようにこの凹凸パターン2aに依存してその側壁部と凸部表面との境界にピークを持つ再生信号が識別情報として読み取られることになる。

【0038】ここで、例えば記録再生領域に識別情報が記録されており、この記録再生領域に対して同様の読み取り動作が行われた場合には、この記録再生領域の磁気記録層からは信号情報を得ることはできない。このため、この一連の動作によれば、凹凸パターン上の磁気記録層からのみ、この凹凸パターン2aに依存した識別情報が読み取られる。したがって、読み取られた識別情報に基づいて、この磁気記録媒体のみを確実に認証することが可能になる。

【0039】以上は、図9(1)に示すように、凹凸パターン2aの側壁がテーパ形状に形成されている場合であっても同様であり、上述した第1の消去に続けて第2の消去を行うことで、図9(2)に示すように、凹凸パタ

ーン2 aの側壁部の磁気記録層3部分と凸部表面の磁気記録層3部分とが逆向きに磁化され、凹凸パターン2 aの側壁部と凸表面との境界に磁化反転領域が形成されることになる。そして、凹凸パターン2 a上の磁気記録層からのみ、この凹凸パターン2 aに依存した識別情報が読み取ることができ、読み取られた識別情報に基づいて、この磁気記録媒体のみを確実に認証することが可能になる。

【0040】このように、磁気記録媒体の認証が確実に行われることで、例えばこの磁気記録媒体に対して配信情報の記録を行うことを想定した場合、この磁気記録媒体を備えたリムーバブルHDD用ディスクカートリッジやディスク装置(HDD)の価格に、配信する情報の対価を上乗せした価格で販売し、確実に情報に対して課金するビジネス形態を実現することができる。また、情報配信に対する課金のための認証に、この磁気記録媒体の識別情報を用いることも可能になる。さらに、特定の識別情報を持つ磁気記録媒体にのみ配信情報のダウンロードを許可することによって、情報のセキュリティを保つことができる。

【0041】尚、上述した識別情報取得方法における第1の消去および第2の消去は、次のように行っても良い。すなわちまず、図10(1)に示すように、第1のギャップd1を有する磁気ヘッド23を用いて、上述したと同様に第1の消去を行う。次に、図10(2)に示すように、第1のギャップd1よりも間隔の狭い第2のギャップd2を有する磁気ヘッド25を用いて第1の消去と逆方向で同じ大きさの電流を流した第2の消去を行う。この磁気ヘッド25におけるギャップ間隔、第2のギャップd2は、上述したと同様に、上記第2の消去を行った後に凹凸パターン2 a上の磁気記録層3から得られる出力が最も高くなる間隔を選択することとする。

【0042】このような第1の消去及び第2の消去であっても、磁気ヘッドのギャップの大きさを変化させることで磁界の及ぶ範囲を変化させることが可能になるので、上述したと同様の消去を行い、凹凸パターン2 aに依存した情報を読み出すことが可能になる。

【0043】これは、図11(1)に示すように、凹凸パターン2 aの側壁がテーパ形状に形成されている場合であっても同様であり、上述したようなギャップ間隔を変化させた第1の消去および第2の消去を続けて行うことで、図11(2)に示すように、凹凸パターン2 aの側壁部の磁気記録層3部分と凸部表面の磁気記録層3部分とを逆向きに磁化し、凹凸パターン2 aに依存した識別情報を読み取ることが可能になる。

【0044】また、上述した各識別情報取得方法を実行するに際しては、この磁気記録媒体1に対して記録、消去及び再生を行うための磁気ヘッドが当該磁気記録媒体1の再生専用領域に位置決めされる。この際、図1に示したように、磁気記録媒体1の再生専用領域5にサーボ

領域4 aが設けられていない場合には、トラッキング制御を行うことなく磁気記録媒体1の最内周に磁気ヘッドが位置決めされることになる。

【0045】磁気ヘッドが再生領域5に位置決めされた状態においては、凹凸パターン2 aは十分な記録幅を有しているため、磁気ヘッドがこの凹凸パターン2 aからオフトラッキングすることはない。しかし、磁気ヘッドによる着磁幅は、この凹凸パターン2 aの記録幅と比較して極めて狭い。このため、磁気ヘッドに、記録消去部(ギャップ部)が1つしか備えられていない場合には、凹凸パターン2 a上においてある程度の着磁幅(磁気記録媒体の半径方向の幅)を持って第1の消去を行うことで、第2の消去が確実に第1の消去による着磁部分上で行われるようにする必要がある。

【0046】この場合、凹凸パターン2 aの記録幅の範囲内において磁気ヘッドをずらしながら第1の消去を行うことで、第1の消去による着磁幅にある程度の幅を持たせる。この幅は、磁気記録媒体1の回転による磁気記録媒体1と磁気ヘッドとのずれを吸収できる程度の幅であることとする。そして、このような第1の消去を行った後、第1の消去による着磁部分上において第2の消去を行うと共に、記録、消去部と一体化して磁気ヘッドに設けられた再生部(例えばMR素子)によってただちに第2の消去が行われた円周上で磁気信号を読み取るようにする。

【0047】一方、第1の消去用の記録消去部、第2の消去用の記録消去部が個別に設けられた磁気ヘッドを用いる場合には、第1の消去後ただちに第2の消去とこれに続く磁気信号の読み取りが行われるような磁気ヘッド構成とする。これにより、以上説明した着磁幅を広げる第1の消去及び第2の消去を行う必要はなくなり、凹凸パターン2 a上において、磁気ヘッドを1度走査させるのみで上述した識別情報取得方法を実行することができる。同様に、磁気記録媒体1の再生専用領域にサーボ領域4 aが設けられている場合(図4参照)には、トラッキング制御によってトラックナンバーやサーボマークを読みながら磁気ヘッドが位置決めされるため、以上説明した着磁幅を広げる第1の消去及び第2の消去を行う必要はない。

【0048】＜ディスク装置＞次に、上述した構成の磁気記録媒体に対して情報の記録、消去および再生を行うためのディスク装置の構成を、図12及び図13に基づいて説明する。

【0049】この図12に示すように、ディスク装置は、スピンドルモータのシャフト30にはめ合わされた磁気記録媒体1、およびこの磁気記録媒体1に対して情報の記録、消去および再生を行う磁気ヘッド31を備えている。磁気ヘッド31は、回転軸受け32に固定された回転アーム33の先端に取り付けられており、この回転軸受け32の回転を制御するボイスコイルモータ34

によって、磁気記録媒体1の所定の半径位置に位置決めされる。

【0050】ここで、磁気ヘッド31は、例えば、記録消去用の磁気ギャップと再生専用のMR素子とを備えている。記録消去用の磁気ギャップは、上記識別情報取得方法で図10を用いて説明したような2つの異なる間隔の第1のギャップと第2のギャップとであっても良い。この場合、スピンドルモータによって回転する磁気記録媒体1のトラック上を、間隔の広い第1のギャップ、間隔の狭い第2のギャップ、MR素子の順に、通過するように磁気ヘッド31が構成されていることとする。

【0051】図13には、これらのボイスコイルモータ34による磁気ヘッド31の位置制御や、磁気ヘッド31による情報の記録、消去及び再生の制御を行うための回路基板において、本発明に関わる構成部分の要部ブロック図を示す。

【0052】この図に示すように、磁気ヘッド31には、磁気記録媒体1に書き込まれた情報を再生するための変調、復調を行う再生回路41、また磁気記録媒体1に対して情報を記録または消去するための変調、復調を行う記録消去回路43が接続されている。これらの磁気ヘッド31、再生回路41、記録消去回路43が請求項に示す記録消去手段となる。また、磁気ヘッド31を移動させるボイスコイルモータ（VCM）34には位置制御回路45が接続されており、これらのボイスコイルモータ34と位置制御回路45が請求項に示す位置決め手段となる。そして、これらの再生回路41、記録消去回路43および位置制御回路45には、識別情報検出制御部47が接続されており、さらにこの識別情報検出制御部47にディスク制御部49が接続されている。

【0053】尚、ここでの図示は省略したが、再生回路41、記録消去回路42および位置制御回路45には、磁気記録媒体1の記録再生領域4に対して記録、再生及び消去を行うための制御回路部分も接続されていることとする。

【0054】ここで、ディスク制御部49に識別情報の取得を要求する信号が入力された場合、この信号はディスク制御部49を介して識別情報検出制御部47に送信される。これにより、識別情報検出制御部47は、上述した識別情報取得方法の手順で磁気記録媒体1における再生専用領域5の情報が読み取られるように、位置制御回路45、再生回路41及び記録消去回路43を介して磁気ヘッド31を制御する。

【0055】つまり、識別情報検出制御部47は、識別情報の取得を要求する信号を受けた場合に、上述した識別情報取得方法をプログラムとして実行するための部分である。この識別情報取得方法を実行させるための一連のプログラムは、例えばこのディスク装置（例えばパーソナルコンピュータ）側からインターネットを介して外部の情報提供者に情報の送信を要求した場合に、その情

報提供者側からディスク装置にダウンロードされインストールされたものであっても良い。

【0056】以下、識別情報検出制御部47が、識別情報の取得を要求する信号を受けた場合の動作を説明する。

【0057】先ず、磁気ヘッド31を磁気記録媒体1の再生専用領域5上に移動させるように位置制御回路45に信号を送信する。

【0058】この際、磁気記録媒体1の構成において説明したように、再生専用領域5に形成された凹凸パターンの記録幅が磁気記録媒体1の偏心を吸収できる程度に広く設定されている場合には、磁気記録媒体1の最内周のクラッシュストップと呼ばれる規制部分に回転アーム33のアクチュエータが当接するまで磁気ヘッド31を移動させるようにしても良い。

【0059】一方、再生専用領域5にもトラッキング領域が設けられている場合には（図4参照）、このトラッキング領域に記録されたトラック番号を示すグレイコードなどを磁気ヘッド31によって再生回路41に信号を読み出し、この信号に基づいて位置制御回路45によってボイスコイルモータ34を駆動して磁気ヘッド31を所定位置に移動させる。

【0060】以上のようにして、磁気ヘッド31を再生専用領域5に移動させた後、磁気記録媒体1の磁気記録層3に対して、凹凸パターンの凹部内が消去されるように第1の消去を行い、これに引き続き凹凸パターンの凸部上のみを第1の消去と逆向きに着磁する第2の消去を行うように、記録消去部43に信号を送る。ここでは、識別情報取得方法で述べたように、磁気ヘッド31の構成および磁気記録媒体1の構成により、必要に応じて着磁幅を広げた第1の消去、第2の消去が行われるように、ボイスコイルモータ34及び記録消去部43を作動させる。

【0061】その後、再生専用領域5における凹凸パターン上の磁気記録層の磁性信号を読み取るように再生部41に信号を送る。

【0062】このような構成のディスク装置によれば、例えばこのディスク装置に装着された磁気記録媒体に対して配信された情報を記録させることを想定した場合に、上述した識別情報取得方法を実施することが可能になる。

【0063】＜情報配信方法＞次に、上述した磁気記録媒体を用いることで、実行可能な情報配信方法の一例を、図14のフローチャートに基づいて説明する。ここでは、インターネットを介して配信事業者のサーバーから、上述した構成のディスク装置（例えばパーソナルコンピュータ）に装着された磁気記録媒体に対して音楽や映画などの情報を配信する場合を想定して説明を行う。尚、図14においては、左側にクライアント側における一連の処理プログラムを示し、右側にサーバー側におけ

る一連の処理プログラムを示した。

【0064】ここで、ディスク装置に配置される磁気記録媒体には、その再生専用領域に配信事業者が予め記録した凹凸パターンによる識別情報が記録されていることとする。この再生専用領域に予め記録させる識別情報は、偽造されてはならない情報であり、かつ情報の配信を受けた後にも更新する必要のない識別情報Aであることとする。具体的には、配信事業者コード、総プリペイド度数（例えば10時間分の情報配信）、配信情報のカテゴリコードなどを記録しておくが良い。また、この磁気記録媒体の記録再生領域には、記録媒体固有のID番号や残りのプリペイド度数などを識別情報Bとして工場出荷時に記録しておくが良い。尚、記録再生領域に記録された情報は、改ざんが可能であるため、暗号化して記録しておくことが好ましい。

【0065】そして、情報の配信を受けようとする者（クライアント）は上述したような識別情報A及び識別情報Bが記録された磁気記録媒体を、店頭などで総プリペイド度数分の情報量の対価を含んだ価格で購入する。そして、この磁気記録媒体を、例えばパーソナルコンピュータのディスク装置に装着する。そして、クライアントが情報の配信を受けようとする時には次のような手順で認証及び配信を行う。

【0066】まず、クライアント側から、サーバーに情報の配信要求を出す（S1）。ここでは、例えば2時間分の映画番組の配信を要求したとする。すると、サーバーはクライアント側のディスク装置に対して磁気記録媒体の再生専用領域に記録されている識別情報Aを読み出すよう指令を返す（S2）。クライアント側では、この指令を受信した場合、磁気記録媒体の再生専用領域において上述した識別情報取得方法を実行する（S3）。

【0067】ここで、クライアント側においてこの識別情報取得方法を実行するにあたっては、クライアント側のディスク装置がこの識別情報取得方法をプログラムとして実行するための識別情報検出制御部を予め備えているか、または備えていない場合には、サーバー側からクライアント側のディスク装置（パーソナルコンピュータ）に、識別情報取得方法を実行させるための一連のプログラムをダウンロードしても良い。

【0068】次に、識別情報取得の動作によって磁気記録媒体の再生専用領域に識別情報Aが記録されているか否かを判断し（S4）し、記録されていた場合には読み出した識別情報Aをサーバー側に送信する（S5）。一方、記録されていない場合には「識別情報Aなし」の情報をサーバー側に送信する（S6）。

【0069】そして、サーバーはクライアント側から識別情報Aを受信した場合（S7）、この識別情報Aを分析し、当該媒体に情報配信を許可しても良いかどうかを判断する（S8）。この場合、サーバー側が管理する識別情報Aのデータベースと、クライアント側から送信さ

れた識別情報Aとが一致するか否かによって、この判断を行う。そして、当該媒体が情報配信を許可しても良い対象である場合にかぎって、引き続き磁気記録媒体上の記録再生領域にある識別情報Bを読み出すようにクライアント側に命令を送る（S9）。一方、S8の判断において、データベースと一致しない場合には情報配信を許可しても良い対象ではないと判断して配信情報の送信を拒否する（S10）。

【0070】次いで、クライアント側では、サーバーから識別情報Bの送信を指示された場合、識別情報Bが記録再生領域に記録されているか否かを確認する（S11）。識別情報Bとしては、上述したように予め記録された記録媒体固有のID番号やプリペイド度数などの他に、この記録媒体が過去に受信した配信情報量が記録されているとする。そして、クライアントは磁気記録媒体から識別情報Bを読み出してサーバーに返す（S12）。一方、識別情報Bが記録媒体の記録再生領域に記録されていなかった場合には、過去の受信履歴はないとみなし、識別情報Bの初期化を行い（S13）、その後この初期化情報をサーバーに送信するようにしても良い。

【0071】サーバーでは、クライアントから送信された識別情報Bがデータベースと照合される。ここで、出荷時に記録された暗号化された残りプリペイド度数と、それを暗号化するために用いた暗号鍵は、記録媒体固有のID番号ごとにサーバーのデータベースとして記録されているとする。そして、配信を許可するか否かの判断を行う（S14）。ここでは、識別情報Bの一部として記録されたID番号がデータベース中に存在するか否か、および、識別情報Bの一部として記録された残りプリペイド度数を対応する暗号鍵を用いて復号し、要求された配信情報量が残りプリペイド度数を超えないかによって、配信の可否を判断する。

【0072】そして、識別情報Bがデータベース中に存在し、かつ要求された配信情報量が残りプリペイド度数を超えていない場合に配信許可すると判断し、クライアントに情報を配信する（S15）。一方、識別情報Bがデータベース中に存在しないか、または存在しても要求された配信情報量が残りプリペイド度数を超えている場合には、情報の配信を拒否する（S16）。

【0073】クライアント側では、サーバーから配信された情報を受信した場合（S17）、受信した情報を記録媒体に記録し（S18）、全情報の記録が終了したらサーバーに記録完了のステータスを返す（S19）。

【0074】サーバーは総プリペイド度数から、今回配信した情報量を差し引いた残り度数を計算し、更新されたプリペイド度数を任意の暗号鍵を用いて暗号化し、クライアントに送信する（S20）。また、サーバー側のデータベースには、記録媒体固有のID番号と暗号化された残りプリペイド度数と暗号化に用いた暗号鍵が関連

づけられて記憶される。一方、クライアントは、識別情報Bに暗号化された新たな残りプリペイド度数を上書きし（S21）、以上によって配信を終了させる。

【0075】以降、同じクライアントから情報の配信要求があった場合には、上記の一連のステップを繰り返す行が、識別情報Bの暗号化に用いた暗号鍵は、前回とは異なるものを用いても良い。

【0076】また、総プリペイド度数に相当する情報の配信を既に受けてしまい、残りのプリペイド度数がゼロになってしまった場合、その記録媒体を、購入した店頭などに持って行く。そして追加の情報料を支払って、記録再生領域に記録された残りプリペイド度数を専用の書き込み装置により更新するようにしても良い。このとき、専用の書き込み装置は情報配信のサーバーと通信を行いながら情報の更新を行う。サーバーは、記録媒体のID番号と更新された残りプリペイド度数と、これらの暗号化に用いた暗号鍵を関連づけて記憶する。そして、記録媒体の識別情報Bとして、記録媒体のID番号と更新された残りプリペイド度数とが、暗号化されて記録される。

【0077】以上のようにして、配信する情報の対価を上乗せした価格で上述したような識別情報A及び識別情報Bが記録された磁気記録媒体を販売し、確実に情報に対して課金するビジネス形態を実現することができる。

【0078】また、本発明の磁気記録媒体に対する情報配信の他の例としては、以上説明したプリペイド方式の他にも、配信情報に対して課金徴収する方法を適用することもできる。以下に、配信情報に対して課金徴収する情報配信方法を説明する。

【0079】ここで、ディスク装置に配置される磁気記録媒体は、上述したと同様の識別情報Aが予め再生専用領域に記録されており、記録再生領域には識別情報Bは記録されていない状態で工場出荷されることとする。そして、情報の配信を受けようとする者（クライアント）は上述したような識別情報Aが記録された磁気記録媒体を、店頭などで情報量の対価を含まない価格で購入し、例えばパーソナルコンピュータのディスク装置に装着する。そして、クライアントが情報の配信を受けようとする時には次のような手順で認証及び情報配信を行う。

【0080】まず、図14を用いて説明したように、クライアント側からサーバーに情報の配信要求を出し（S1）、その後、クライアント側、サーバー側共にS10までの処理を上述と同様に行う。これによって、この磁気記録媒体の再生専用領域に記録された書き換え不可能な識別情報Aに基づいて、配信情報のダウンロードを許可し、情報のセキュリティを保つようにする。

【0081】そして、クライアント側では、サーバーから過去の履歴情報や個別のID番号などの識別情報Bの送信を要求（S9）された場合、磁気記録媒体に識別情報Bが記録されているか否かを確認するが、この際、磁

気記録媒体には識別情報Bが記録されていないことから、サーバー側ではこれがクライアントからの最初のアクセスであることを確認できる。そして、これが最初のアクセスであることを確認した場合、サーバー側からは、クライアントに対してクレジットカード番号などの課金徴収を保証する情報（課金情報）を要求する。

【0082】この要求に従ってクライアントが同情報を送信しサーバーがそれを受け取った場合、サーバー側では、クライアント側に対して個別のID番号を発行する。そして、クライアントから受け取った課金情報とこのID番号とを関連付けて記憶する。

【0083】一方、クライアント側では、サーバー側から付与されたID番号を、磁気記録媒体の記録再生領域に記録する。また、引き続きサーバー側では、配信情報をクライアントに送信し、その対価を課金徴収する。また、クライアントは配信情報を記録媒体に記録して配信が終了する。

【0084】2回目の情報配信からは、クライアント側からの要求を受けた場合、サーバーがクライアントの磁気記録媒体のID番号を自動的に取得し、このID番号に関連づけて記憶された課金情報に基づいて、クライアントに対して情報配信に対する課金を行う。

【0085】以上のように、情報配信のための認証情報として磁気記録媒体に予め記録された識別情報Aを用いることで、特定の識別情報Aを持つ磁気記録媒体にのみ配布情報のダウンロードを許可することができるため、情報のセキュリティを保つことが可能になるのである。

【0086】尚、以上の情報配信方法においては、個別のID番号の桁数をクライアントの総数に対して十分大きくすることによって、他人によるなりすましを防止することができる。例えば128桁の2進数のID番号を用いた場合、ID番号は $3.4 \times (10^{38})$ 通り存在し、例えば10万人のクライアントを抱えている事業者の場合でも実在するID番号を1度で言い当てられる確率は10の33乗分の1とほぼ不可能となる。ID番号は記録媒体に記録されているため間違った値が送信されることはない。従って、何回も続けて存在しないID番号を送信して来たクライアントは不正アクセスとみなし、情報の配信を拒否すると良い。この方法を用いることによって、クレジットカード番号などの課金徴収を保証する情報をネットワーク上で毎回授受する必要がなくなり、より安全な課金を行うことができる。

【0087】

【発明の効果】以上説明したように本発明の磁気記録媒体によれば、識別情報となる凹凸パターンを覆う状態で磁気記録層が設けられた再生専用領域が設けられているため、識別情報の書き換えが不可能であり、凹凸パターンに依存する識別情報のみを識別情報として再生することが可能になる。このため、不正な書き込みを防止することが可能になる。

【0088】また、本発明の識別情報取得方法によれば、凹凸パターンに依存した識別情報のみを識別情報として読み取ることが可能になるため、この識別情報の改ざんを防止することができ、この識別情報に基づいて確実に磁気記録媒体の認証を行うことが可能になる。

【0089】また本発明のディスク装置によれば、凹凸パターンに依存した識別情報のみを読み取る上述の識別情報取得を行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における磁気記録媒体の一構成例を説明する図である。

【図2】本発明の磁気記録媒体の再生専用領域の断面図である。

【図3】磁気記録媒体の要部拡大断面図である。

【図4】本発明における磁気記録媒体の他の構成例を説明する図である。

【図5】本発明の磁気記録媒体の製造方法を説明する断面工程図である。

【図6】本発明の磁気記録媒体からの識別情報取得方法を説明する図である。

【図7】識別情報取得に際して磁気ヘッドに流す適正電

流値を求めるためのグラフである。

【図8】本発明の磁気記録媒体の再生専用領域から読み出される識別情報を示す図である。

【図9】本発明の磁気記録媒体（側壁斜面形状）からの識別情報取得方法を説明する図である。

【図10】本発明の磁気記録媒体からの識別情報取得方法の他の例を説明する図である。

【図11】本発明の磁気記録媒体（側壁斜面形状）からの識別情報取得方法の他の例を説明する図である。

【図12】本発明の磁気記録媒体が装着されるディスク装置の要部構成図である。

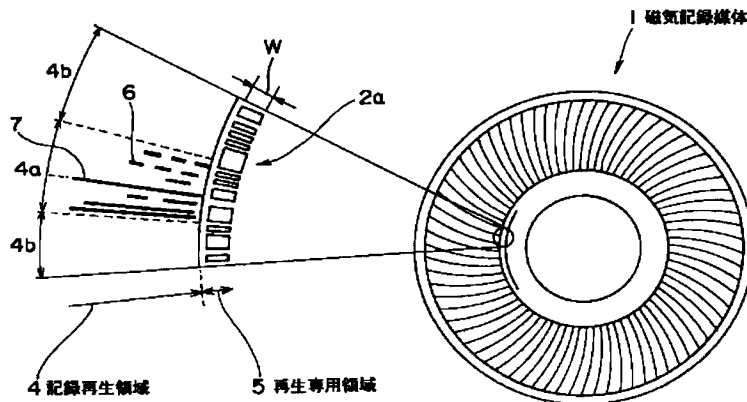
【図13】本発明の磁気記録媒体が装着されるディスク装置の要部ブロック図である。

【図14】本発明の磁気記録媒体を用いた情報配信の一例を示すフローチャートである。

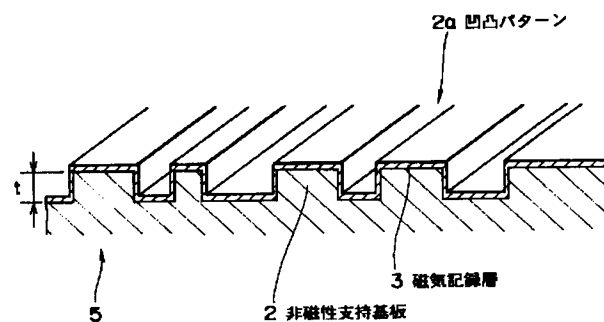
【符号の説明】

1…磁気記録媒体、2…非磁性支持基板、2a…凹凸パターン、3…磁気記録層、4…記録再生領域、5…再生専用領域、31…磁気ヘッド、41…再生回路、43…記録消去回路、34…ボイスコイルモータ、45…位置制御回路、47…識別情報検出制御部

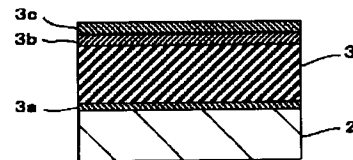
【図1】



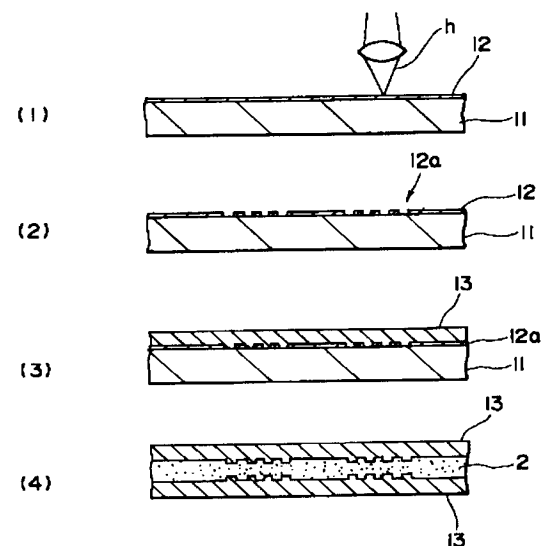
【図2】



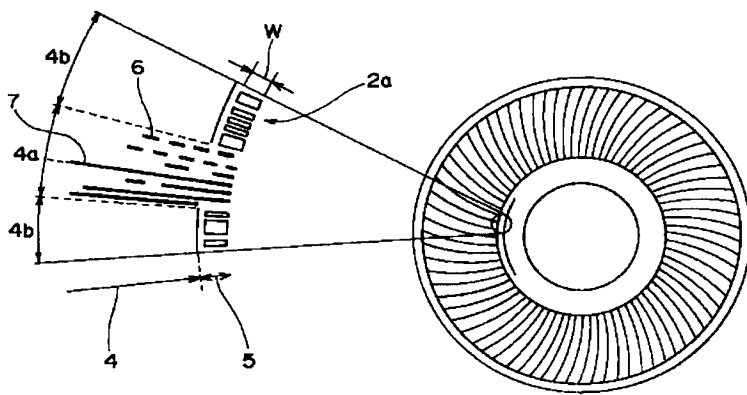
【図3】



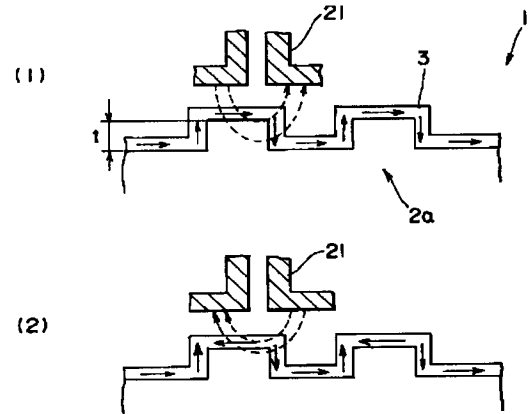
【図5】



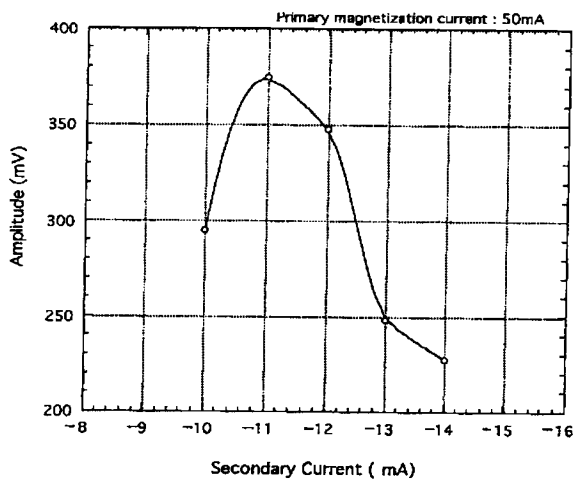
【図 4】



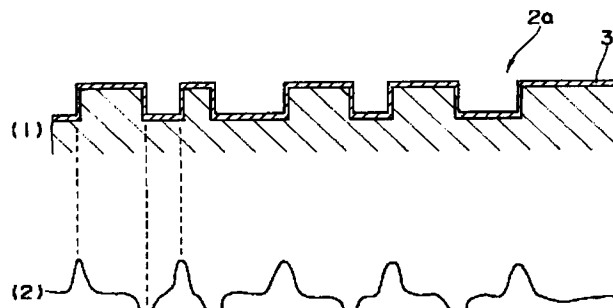
【図 6】



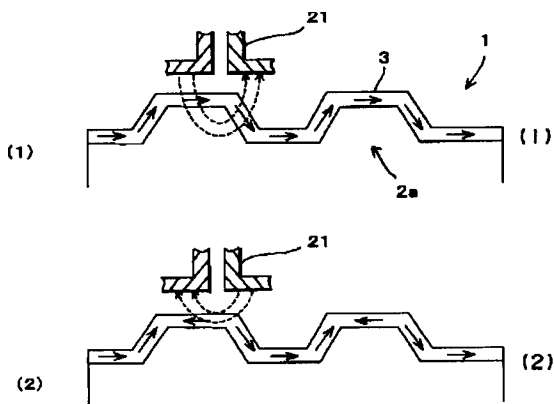
【図 7】



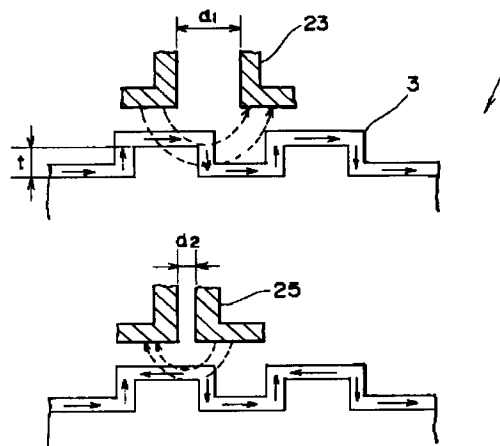
【図 8】



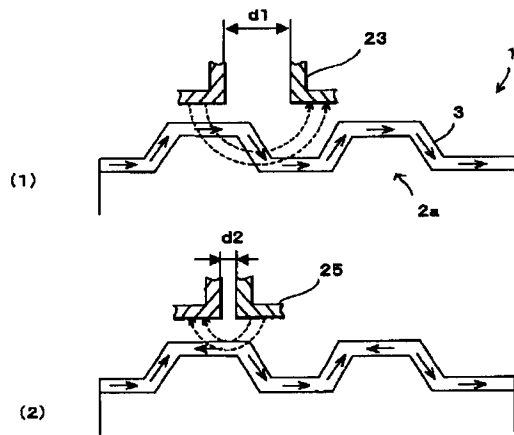
【図 9】



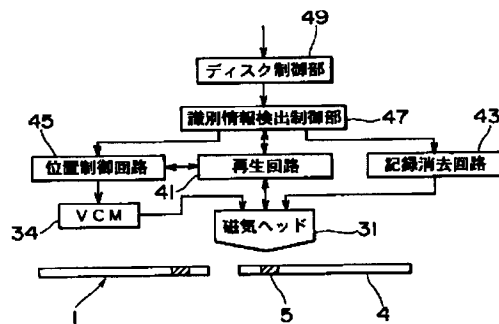
【図 10】



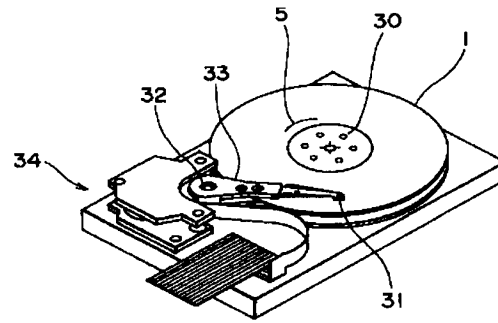
【図11】



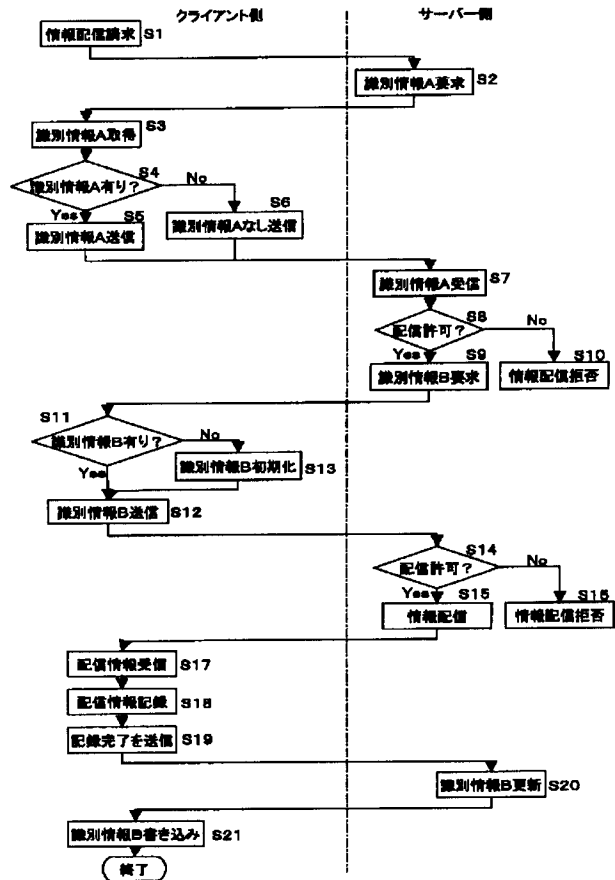
【図13】



【図12】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	タームコード (参考)
G 1 1 B 20/10		G 1 1 B 20/10	H

F ターム (参考) 5D006 CB07 DA03
5D031 AA04 BB10 DD20 HH20
5D044 CC04 DE49
5D091 AA10 BB07 CC01 FF11 GG33
HH02